

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2000-180968
(P2000-180968A)

(43)公開日 平成12年6月30日(2000.6.30)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード(参考)

G 0 3 B 21/62

C 0 3 B 21/62

2 H 0 2 1

G 0 2 B 3/06

C 0 2 B 3/06

3/08

3/08

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 8 頁)

(21)出願番号

特願平10-354081

(22)出願日

平成10年12月14日(1998.12.14)

(71)出願人 000002897

大日本印刷株式会社

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

(72)発明者 藤本 智弘

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

大日本印刷株式会社内

(74)代理人 100111659

弁理士 金山 聡

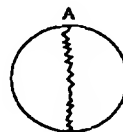
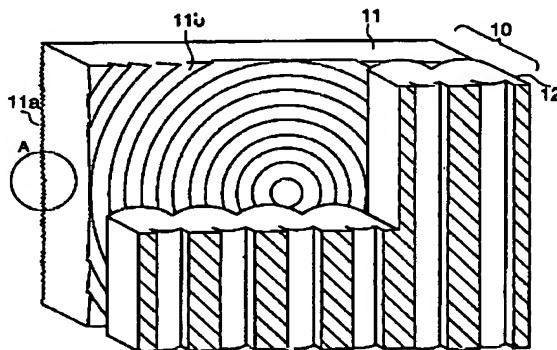
Fターム(参考) 2H021 BA24 BA27 BA28

(54)【発明の名称】 透過型プロジェクションスクリーン

(57)【要約】

【課題】 フレネルレンズとレンチキュラーレンズとを備えた単光源式プロジェクションテレビ用光拡散性スクリーンであって、フレネルレンズシートの内部に光拡散要素が無く、フレネルレンズシートの映像光の入光側表面に微細な凹凸形状を有する透過型プロジェクションスクリーンを提供する。

【解決手段】 フレネルレンズシート11の入光側表面にマット形状11a、略楕円形状、あるいは拡散剤を核とした微細な凹凸形状を形成することにより、シンチレーションの低減化が図られ、且つ、観察側の正面視および立ち見の間における色度変化が小さく出来るフレネルレンズシート11とレンチキュラーレンズシート12とで構成される透過型プロジェクションスクリーン10を特徴とする。



【特許請求の範囲】

・【請求項1】 フレネルレンズとレンチキュラーレンズとを備えた単光源式プロジェクションテレビ用光拡散性スクリーンであって、フレネルレンズシートの内部に光拡散要素が無く、フレネルレンズシートの映像光の入光側表面に微細な凹凸形状を有することを特徴とする透過型プロジェクションスクリーン。

【請求項2】 フレネルレンズシートの映像光の入光側表面の微細な凹凸形状が、マット形状であることを特徴とする請求項1記載の透過型プロジェクションスクリーン。

【請求項3】 フレネルレンズシートの入光側表面の微細な凹凸形状が、水平方向に断面が略楕円形状のレンズ要素であることを特徴とする請求項1記載の透過型プロジェクションスクリーン。

【請求項4】 フレネルレンズシートの入光側表面の微細な凹凸形状が、垂直方向に断面が略楕円形状のレンズ要素であることを特徴とする請求項1記載の透過型プロジェクションスクリーン。

【請求項5】 フレネルレンズシートの母材と同一屈折率の拡散剤がシート内部に添加してあり、フレネルレンズシートの映像光の入光側表面に拡散剤を核とする凹凸形状を有する請求項2記載の透過型プロジェクションスクリーン。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、LCD（液晶表示装置）やDMD（Digital Micro-mirror Device）のようなセル構造を有する画像光源からの画像を投影して観察するのに適した透過型プロジェクションスクリーンに関する。

【0002】

【従来の技術】従来より画像光源として、赤、緑、青の3本のCRTを用い、スクリーンとして、透過型プロジェクションスクリーンを用いる背面投射型プロジェクションテレビが知られている。一般的にはプロジェクションスクリーンはフレネルレンズシートおよびレンチキュラーレンズシートより構成されており、そのスクリーン上にプロジェクターからの映像光により画像を結像させ、指向性をもった拡散面を得るためのスクリーンである。そして、図6に示すように、プロジェクションスクリーン40は出光側にサーキュラータイプのフレネルレンズ11bが形成されたフレネルレンズシート41と、このフレネルレンズシート41のさらに観察側に配置され、入光側に水平拡散用のレンチキュラーレンズが形成され、出光側にブラックストライプが形成されたレンチキュラーレンズ12を備えている。そして、フレネルレンズはアクリル材に所定の角度を持つ溝を所定のピッチで形成し、映像光から放射線状に拡散された光を正面へ集光させる機能を有する。そしてまた、レンチキュラー

レンズは主に水平方向に指向性を持たせた拡散光を得るためのレンズであって、シリンジカルレンズ状のレンズが一つの平面上に規則正しく縦方向に形成され、配光特性を水平方向に拡げる機能を有する。

【0003】そして、フレネルレンズシートはフレネルレンズ用金型を用いて、液状の紫外線硬化性樹脂を金型上に所定の量を塗工し、その上にアクリル板を載せた後にロールにて圧着し、紫外線光源機のメタルハライドランプにより紫外線を照射した後、フレネルレンズ金型よりレンズ要素が形成されたフレネルレンズシートを剥離して得られる。そしてまた、レンチキュラーレンズシートは押出し成型機により、所定の形状を切削加工した円筒状のロール金型を用いて、熱可塑性樹脂を成形加工して得られる。

【0004】これらのプロジェクションスクリーンは、映像光光源がLCDやDMDの場合はシンチレーションを低減するためにフレネルレンズシート内部に光拡散性の微粒子を添加しているが、スクリーンの母材と光拡散性微粒子の間に屈折率差があると材料の屈折率差の波長依存性によって、映像光の光軸方向の色度と立ち見での色度の間に大きな色度差を生じると同時に、光拡散性微粒子の粒径が数ミクロンから数十ミクロンである時は波長毎の光の散乱効率が粒径によって異なる（Mieの散乱理論）ために、光軸方向光の色度と立ち見での色度の間に色度差が生じることが一般的に知られている。しかしながら、これまではプロジェクションスクリーンの有する性能確保の一つとして、シンチレーションを低減出来るようにフレネルレンズシート内部にスクリーン母材と屈折率差のある光拡散性微粒子を添加することは不可欠であった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、前述したLCDやDMDを用いたプロジェクションテレビは、シンチレーションと呼ばれる映像のぎらつき、および映像光の光軸方向光の色度と立ち見角での色度の間に色度差が生じることより、観察側からスクリーン上の映像を見る際に、映像画面が見づらい等の不具合があり、背面投射型プロジェクションテレビの性能向上に不可欠な課題となっており、スクリーンの母材に添加する光拡散性微粒子の屈折率及び粒径を種々かえる等の試みがなされているが、現在は、映像光のシンチレーション低減が充分で、且つ、光軸方向の色度に色付きが無く、光軸方向光の色度から立ち見までの色度変化を小さくするようなフレネルレンズシートを得ることが難しく解決には至っていない。また、最近ではフレネルレンズシート内部にスクリーン母材と屈折率差のある光拡散性微粒子を添加する方法に換え、フレネルレンズシートの映像光の入光側表面の形状を平面状態ではなく、凹凸などの形状に変える等の方法が試みられているが、上記の課題に対して満足できる改善効果はいまのところ得られていない。

【0006】このような状況のもと、フレネルレンズシートの入光面に凹凸形状を設ける、あるいは形状が略楕円形状のレンズ要素を付与する等の工夫によりスクリーン母材中に屈折率差のある拡散剤を添加した場合と同等の映像光のシンチレーション低減化を図るとともに、光軸方向の色度に色付きが無く、光軸方向光の色度から立ち見までの色度変化を小さくできる透過型プロジェクションスクリーンを提供するものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記のような透過型プロジェクションスクリーンのフレネルレンズシート映像光の入光面の表面形状を変えることにより、シンチレーションが変化することに着目し、種々の研究を行った結果、該フレネルレンズシート映像光の入光側表面の形状を微細な凹凸、マット形状、あるいは拡散剤を核とする凹凸形状を設けることによりシンチレーションを低減しつつ、観察側の正面視から立ち見までの色度変化を小さくできることを見出し本発明に達した。

【0008】本発明は、フレネルレンズとレンチキュラーレンズを備えた単光源式プロジェクションテレビ用光拡散性スクリーンであって、フレネルレンズシート内部に光拡散要素が無く、フレネルレンズシート映像光の入光側表面に微細な凹凸形状を有することを特徴とする透過型プロジェクションスクリーンにある。

【0009】そして、該フレネルレンズシート映像光の入光側表面の微細な凹凸形状がマット形状であることを特徴とするものである。そして、フレネルレンズシート映像光の入光側表面の微細な凹凸形状が、水平方向に断面が略楕円形状のレンズ要素であることを特徴とするものである。そしてまた、フレネルレンズシート映像光の入光側表面の微細な凹凸形状が、垂直方向に略楕円形状のレンズ要素であることを特徴とするものである。また、フレネルレンズシートの母材と同一屈折率の拡散剤がシート内部に添加してあり、フレネルレンズシート映像光の入光側表面が拡散剤を核とする凹凸形状を有することを特徴とするものである。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、図面などを参照して、本発明の実施の形態を挙げ、さらに詳細に説明する。図1は、本発明による透過型プロジェクションスクリーンの実施形態の第1例を示す図である。この実施形態の透過型プロジェクションスクリーン10は、入光側表面にマット状の凹凸形状11aが形成され、出光側にサーキュラータイプのフレネルレンズ11bが形成されたフレネルレンズシート11と、このフレネルレンズシート11の更に観察側に配置され、入光側に水平拡散(H)用のレンチキュラーレンズが形成され、出光側にブラックスライプが形成されたレンチキュラーレンズシート12とを備えている。ここで、フレネルレンズシートはシート状あるいはフィルム状であっても良い。また、これら

の2枚のシートの他に、フロントパネルシート等を配置しても良い。

【0011】このような、マット状の凹凸形状11aが規則性のない凹凸形状で連続的にフレネルレンズシート映像光の入光側表面に配備されている。尚、上記マット状の凹凸形状は、フレネルレンズ製造用のアクリル板のシーティングに使用する円筒状ロール金型表面に微細な凹凸を持つマット面を、サンドブラスト法等により形成し、アクリル板の押出し成型の際に該マット面を転写することによりアクリル板表面にマット面が形成出来る。そして、マット面の面性は、光の散乱および回折を防止するために、Ra(中心線平均粗さ)は0.1~1.0 μ m、Rz(十点平均粗さ)は1.5~10.0 μ mにすることが望ましい。

【0012】図2は、本発明による透過型プロジェクションスクリーンの実施形態を示す第2の例である。この実施形態の透過型プロジェクションスクリーン20は、入光側表面の水平方向に断面が略楕円形状のレンズ要素21aが形成され、出光側にサーキュラータイプのフレネルレンズ11bが形成されたフレネルレンズシート21と、このフレネルレンズシート21のさらに観察側に配置され、入光側に水平拡散(H)用のレンチキュラーレンズが形成され、出光側にブラックスライプが形成されたレンチキュラーレンズシート12とを備えている。

【0013】このような、入光側の水平方向に断面が略楕円形状のレンズ要素21aが規則性を有するピッチが100 μ m前後で、長径が100 μ m前後の半楕円形状で、且つ、レンズ高さが5 μ m前後の該形状で配列することが望ましい。尚、上記楕円形状は、フレネルレンズ製造用のアクリル板のシーティングに使用する円筒状のロール金型表面に旋盤機を用いて該楕円形状のレンズ要素と逆形状に切削加工して形成し、アクリル板の形成時に該楕円形状を転写することにより、アクリル板表面に略楕円形状のレンズ要素を形成出来る。

【0014】図3は、本発明による透過型プロジェクションスクリーンの実施形態を示す第3の例である。この実施形態の透過型プロジェクションスクリーン30は、入光側の垂直方向に略楕円形状のレンズ要素31aが形成され、出光側にサーキュラータイプのフレネルレンズ11bが形成されたフレネルレンズシート31と、このフレネルレンズシート31のさらに観察側に配置され、入光側に水平拡散(H)用のレンチキュラーレンズが形成され、出光側にブラックスライプが形成されたレンチキュラーレンズシート12とを備えている。

【0015】このような、入光側の垂直方向に断面が略楕円形状のレンズ要素31aが規則性を有するピッチが100 μ m前後で長径が100 μ m前後の半楕円形状で、レンズ高さが5 μ m前後の該形状で配列することが望ましい。尚、上記略楕円形状はフレネルレンズ製造用のアクリル板のシーティングに使用される円筒状のロー

ル金型表面に旋盤機を用いて該楕円形状のレンズ要素と逆形状に切削加工して形成し、アクリル板の押出し成型の際に該楕円形状を転写することにより、アクリル板表面に略楕円形状のレンズ要素を形成できる。

【0016】図4は本発明の透過型プロジェクションスクリーンの実施形態を示す第4の例である。この実施形態の透過型プロジェクションスクリーン40は、入光側の表面に拡散剤を核とする凹凸形状が形成され、出光側にサーキュラータイプのフレネルレンズ11bが形成されたフレネルレンズ41と、このフレネルレンズシート41のさらに観察側に配置され、入光側に水平拡散(H)用のレンチキュラーレンズが形成され、出光側にブラックストライプが形成されたレンチキュラーシート12とを備えている。

【0017】このような、入光側の表面に粒径が15 μ m以下の拡散剤を核とした凹凸形状のマット面の面性は、光の散乱および回折現象を防止するために、Ra(中心線平均粗さ)は0.1~1.0 μ mで、Rz(十点平均粗さ)は1.5~10 μ mにすることが望ましい。尚、上記凹凸形状は、フレネルレンズ製造用のアクリル板のシーティング時にアクリル板と同屈折率の拡散剤を添加し、拡散剤がシーティングの際に、アクリル板の母材と拡散剤の熱収縮率の違いによって、アクリル板表面部に微小の凹凸が生ずる特性を利用して、アクリル板の押出し成型の際に、入光側の表面に凹凸形状が形成出来る。

【0018】

【実施例】(実施例1)フレネルレンズシートのアクリル板がポリメチルメタクリレート系樹脂(屈折率1.49)に、粒径5 μ mのポリメチルメタクリレートを架橋させた有機系拡散剤(屈折率1.49)である架橋ビーズを添加してフレネルレンズ製造用の押出し成型機にて2層押出し法で、シート厚さ2.0mmに成形加工して得られる。上記のように形成されたアクリル板のシートは内部に有機系拡散剤を大量(15~40重量%)に添加してあるために、映像光の入光側表面に光拡散性の非常に強い、面性がRa(中心線平均粗さ)が0.5 μ mで、Rz(十点平均粗さ)が5 μ mのマット面が得られる。又、フレネルレンズシート of のサーキュラーレンズ部は、サーキュラーレンズ形状と逆形状を切削した平板状のフレネルレンズ金型上に、紫外線硬化性樹脂をフレネルレンズ成型機の吐工機にて塗工し、その上に上記方法で成形加工し得られるマット面を設けた厚み2.0mmのアクリル板のシートを積載機にてマット面を上状態にして載せ、ニップロールで圧着し、紫外線光源機にて紫外線を照射して硬化させ、フレネルレンズピッチ0.8mm、フレネルレンズ部高さ0.2mm、シート厚2.2mm、入光側表面のマット面が上記の面性のフレネルレンズシートが得られる。

【0019】(実施例2)フレネルレンズシートのアク

リル板が耐衝撃性アクリル系樹脂(屈折率1.52)に、母材と同屈折率の粒径が6.6 μ mのポリメチルメタクリレートを架橋させた有機系拡散剤(屈折率1.52)である架橋ビーズを添加してフレネルレンズ製造用の押出し成型機にて2層押出し法で、シート厚2.0mmに成形加工して得られる。上記のように成型されたアクリル板のシートには、映像光の入光側表面に、面性がRa(中心線平均粗さ)が0.6 μ mで、Rz(十点平均粗さ)が5.5 μ mのマット面が形成できる。又、フレネルレンズシート of のサーキュラーレンズ部はサーキュラーレンズ形状と逆形状を切削した平板状のフレネルレンズ金型上に紫外線硬化性樹脂をフレネルレンズ成型機の吐工機にて塗工し、その上に、上記方法で成形加工し得られるマット面を設けた厚み2.0mmのアクリル板のシートを積載機にて、マット面を上状態にして載せ、ニップロールで圧着し、紫外線光源機にて紫外線を照射して硬化させ、フレネルレンズピッチ0.8mm、フレネルレンズ部高さ0.2mm、シート厚2.2mm、入光側表面のマット面が上記の面性であるフレネルレンズシートが得られる。

【0020】(実施例3)フレネルレンズのアクリル板は、フレネルレンズ製造用のアクリル板のシーティングに使用する円筒状のロール金型に、サンドブラスト法で面性がRa0.6 μ mで、Rz5.5 μ mのマット面を形成し、耐衝撃性アクリル材を用いて押出し成型機で、上記マット面を映像光の入光側表面部に転写して得られる。このようにして、シート厚2.0mmのアクリル板が得られる。又、フレネルレンズ of のサーキュラーレンズ部はサーキュラーレンズ形状と逆形状を切削した平板状のフレネルレンズ金型上に、紫外線硬化性樹脂をフレネルレンズ成型機の吐工機にて塗工し、その上に、上記方法で成形加工し得られるマット面を設けた厚み2.0mmのアクリル板を積載機にてマット面を上状態にして載せ、ニップロールで圧着し、紫外線光源機にて紫外線を照射して硬化させ、フレネルレンズピッチ0.8mm、フレネルレンズ部高さ0.2mm、フレネルレンズシート厚2.2mm、映像光の入光側表面のマット面の面性がRa0.6 μ mで、Rz5.5 μ mであるフレネルレンズシートが得られる。

【0021】(実施例4)フレネルレンズシート of のアクリル板は、フレネルレンズ製造用のアクリル板のシーティングに使用する円筒状ロール金型表面に、ロールの水平方向にピッチ100 μ mで長径100 μ mの半楕円形状で、高さが5 μ mのレンズ要素と逆形状を旋盤で切削加工して設け、押出し成型機にて、耐衝撃アクリル系樹脂(屈折率1.52)を用いて成形加工して得られる。このようにして、映像光の入光側表面の水平方向に略楕円形状のレンズ要素を形成した、シート厚2.0mmのアクリル板が得られる。又、フレネルレンズ of のサーキュラーレンズ部はサーキュラーレンズ形状を切削した平板

状のフレネルレンズ金型上に紫外線硬化性樹脂をフレネルレンズ成型機の吐工機にて塗工し、その上に上記方法で成形加工し得られた厚み2.0mmのアクリル板を積載機にて入光側表面を上状態にして載せ、ニップロールで圧着し、紫外線光源機にて紫外線を照射して硬化させ、フレネルレンズピッチ0.8mm、フレネルレンズ部高さ0.2mm、シート厚2.2mm、入光側表面の水平方向に上記の略楕円形状のレンズ要素を形成するフレネルレンズシートが得られる。

【0022】(実施例5)フレネルレンズシートのアクリル板が、フレネルレンズ製造用のアクリル板シーティング機を用い、円筒状ロール金型表面に、ロールと直角方向にピッチ100 μ mで長径100 μ m半楕円形状で、高さが5 μ mのレンズ要素と逆形状を旋盤で切削加工して設け、押出し機にて、押出し成形加工して、耐衝撃性アクリル(屈折率1.52)を用いて成形加工して得られる。このようにして、映像光の入光側表面の垂直方向に略楕円形状のシート厚2.0mmの、拡散要素を有しないシート状のアクリル板を得る。又、フレネルレンズのサーキュラーレンズ部はサーキュラーレンズ形状の逆形状を切削した平板状のフレネルレンズ金型上に紫外線硬化性樹脂をフレネルレンズ成型機の吐工機にて塗工し、その上に、上記方法で成形加工し得られた厚み2.0mmのアクリル板を積載機にて入光側表面を上状態にして載せ、ニップロールで圧着し、紫外線光源機にて紫外線を照射して硬化させ、フレネルレンズピッチ0.8mm、フレネルレンズ部高さ0.2mm、シート厚2.2mm、入光側表面の垂直方向に上記の略楕円形状のレンズ要素を形成するフレネルレンズシートが得られる。

【0023】(比較例1)実施例1と同一形状で、母材は耐衝撃性アクリル材で屈折率が1.52で、拡散剤は粒径5 μ mのガラスビーズ拡散剤で屈折率1.56と互いに屈折率差の有る材料を用いて成形加工してシート状のシート厚2.0mmのアクリル板を得る。そして、実施例1から5記載と同様の方法でサーキュラーレンズ部と、上記のアクリル板でフレネルレンズシートを形成する。

【0024】(比較例2)実施例1と同一形状で、母材は強化アクリル材で屈折率が1.52で、拡散剤は粒径5 μ mの有機系拡散剤で屈折率が1.49と互いに屈折率差の有る材料を用いて成型加工してシート状のシート厚2.0mmのアクリル板を得る。そして、実施例1から5記載と同様の方法でサーキュラーレンズ部と、上記のアクリル板でフレネルレンズシートを形成する。

【0025】(比較例3)実施例1と同一形状で、母材はメタメチルアクリレート材で屈折率が1.49で、拡散剤は粒径12 μ mの有機系拡散剤で屈折率が1.53と互いに屈折率差の有る材料を用いて成形加工してシート状のシート厚2.0mmのアクリル板を得る。そして、実施例1から5記載と同様の方法でサーキュラーレンズ部と、上記のアクリル板でフレネルレンズシートを形成する。

【0026】ここで、図5に示す色度測定の概要について詳細を記述する。一般的に色度は、フレネルレンズシートを映像光の入光側に、レンチキュラーレンズシートを出光側に単光源式液晶プロジェクションテレビにセットして、映像光(白色光)の色度を輝度計を用いて測定する。この測定では、レンズ内部に拡散要素となる拡散剤は添加せず、且つ、表面に微細なマット形状を有しないレンチキュラーレンズシートを使用する。又、基準となる単光源式液晶プロジェクションテレビの光源光自体の光軸方向の色度を測定したところ、CIE標準色系でx:0.246、y:0.271であった。ここで、具体的な色度測定方法についてさらに記述する。先ず、図5に示すように、単光源式液晶プロジェクションテレビ50と色度測定用の輝度計51を同一平面上に置き、プロジェクションテレビのレンズセット枠部にフレネルレンズを映像光の入光面側に、レンチキュラーレンズシートを出光側にセットする。次いで、レンズセット部の画面の中心部(短辺Hの1/2)に対して直角で3H離れた位置に、テレビセット部の中心部と同一の高さで輝度計の測定中心部がくるように位置決めして置き、光軸方向光の色度を測定する。立ち見角の色度測定は、プロジェクションテレビのセット枠部の中心部に対して輝度計の測定部中心部が水平方向に対して15°になるように角度のみを換えて測定し、光軸方向光と立ち見角での色度差を算出する。

【0027】次いで、実施例1から5のフレネルレンズシート光軸方向光の色度(光軸方向の色度)から立ち見角(光軸から15°上方の色度)までの色度を測定したところ、光軸方向光の色度が光源光色度とほぼ一致しており、且つ、比較例1から3のフレネルレンズシートに比べて、光軸方向光から立ち見角までの色度の変化が小さいことが判る。ここで、表1、2に実施例1から5のフレネルレンズシートの光源光色度からの色度差を示す。

【0028】

【表1】

		実施例1		実施例2	
母材	種類	PMMA		耐衝撃性アクリル	
	屈折率	1.49		1.52	
拡散剤	種類	架橋ビーズ		架橋ビーズ	
	屈折率	1.49		1.52	
	粒径	5 μm		6.6 μm	
母材と拡散剤の屈折率差		0		0	
色度差		Δx	Δy	Δx	Δy
	正面視色度(0°)	+0.001	+0.001	+0.001	+0.001
	(5°)	-0.003	-0.005	-0.006	-0.006
	立ち見色度(15°)	-0.007	-0.011	-0.007	-0.013

●光源光の色度は、 $x:0.246$ 、 $y:0.271$ である。

【0029】

【表2】

		実施例3		実施例4		実施例5	
母材	種類	耐衝撃性アクリル		耐衝撃性アクリル		耐衝撃性アクリル	
	屈折率	1.52		1.52		1.52	
拡散剤	種類	無し		無し		無し	
	屈折率	—		—		—	
	粒径	—		—		—	
母材と拡散剤の屈折率差		—		—		—	
色度差		Δx	Δy	Δx	Δy	Δx	Δy
	正面視色度(0°)	+0.003	+0.002	+0.003	+0.003	+0.002	0
	(5°)	-0.003	-0.005	-0.003	-0.005	-0.002	-0.008
	立ち見色度(15°)	-0.007	-0.011	-0.006	-0.009	-0.005	-0.011

●光源光の色度は、 $x:0.246$ 、 $y:0.271$ である。

【0030】次いで、比較例1から3に挙げたフレネルレンズシートの光軸方向の色度から立ち見角までの色度変化を測定したが、比較例1に挙げたフレネルレンズシートは、光軸方向から立ち見角までの色度の変化は少ないが、光軸方向光の色度が実施例1から5のフレネルレンズシートに比べて、若干黄色に振れた。比較例2、3に挙げたフレネルレンズシートは、光軸方向光の色度が実施例1から5のフレネルレンズシートに比べて、大き

く黄色に振れ、且つ、光軸方向から立ち見角までの色度変化が大きい。このように、垂直方向視野角を変えたとき、目視上感じられる色度変化は大きい。ここで、表3に比較例1から3のフレネルレンズシートの色度差を示す。

【0031】

【表3】

		比較例1		比較例2		比較例3	
母材	種類	耐衝撃性アクリル		強化アクリル		PMMA	
	屈折率	1.52		1.52		1.49	
拡散剤	種類	ガラスビーズ		架橋ビーズ		架橋ビーズ	
	屈折率	1.58		1.49		1.53	
	粒径	5 μm		5 μm		12 μm	
母材と拡散剤の屈折率差		0.04		0.03		0.04	
色度差		Δx	Δy	Δx	Δy	Δx	Δy
	正面視色度(0°)	+0.005	+0.004	+0.012	+0.017	+0.01	+0.013
	(5°)	-0.001	-0.002	-0.005	-0.001	-0.003	+0.004
	立ち見色度(15°)	-0.004	-0.009	-0.023	-0.034	-0.022	-0.03

●光源光の色度は、 $x:0.246$ 、 $y:0.271$ である。

【0032】

【発明の効果】上記のように、本発明によれば、フレネルレンズシート内部に光拡散要素が無く、フレネルレンズシートの映像光の入光側表面に微細な凹凸形状を有することで、スクリーン母材中に屈折率差のある拡散剤を添加した場合と同等の映像光のシンチレーション低減効果が得られ、且つ、光軸方向の色度の色付きが無く、光軸方向光の色度から立ち見までの色度変化を小さく出来る透過型プロジェクションスクリーンが実現できる、と言う効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の透過型プロジェクションスクリーンの

第1の例を説明する図である。

【図2】本発明の透過型プロジェクションスクリーンの第2の例を説明する図である。

【図3】本発明の透過型プロジェクションスクリーンの第3の例を説明する図である。

【図4】本発明の透過型プロジェクションスクリーンの第4の例を説明する図である。

【図5】プロジェクションスクリーンの色度測定方法を説明する図である。

【図6】プロジェクションスクリーンを説明する図である。

【符号の説明】

10 透過型プロジェクションスクリーン

11 フレネルレンズシート

11a 入光側表面がマット状の凹凸形状

11b フレネルレンズ

12 レンチキュラーレンズシート

20 透過型プロジェクションスクリーン

21 フレネルレンズシート

21a 入光側表面が水平方向に略楕円形状のレンズ形状

30 透過型プロジェクションスクリーン

31 フレネルレンズシート

31a 入光側表面が垂直方向に略楕円形状のレンズ形状

40 透過型プロジェクションスクリーン

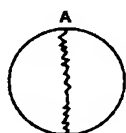
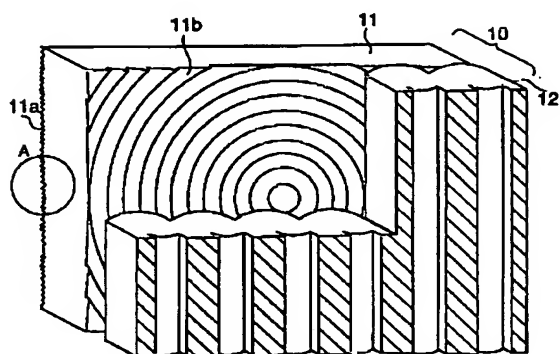
41 フレネルレンズシート

41a 入光側表面が拡散剤を核としたマット状の凹凸形状

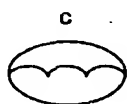
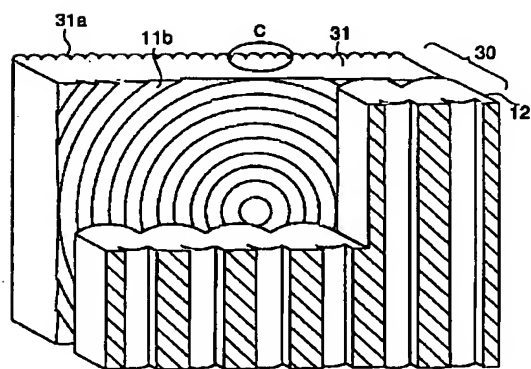
50 液晶プロジェクションテレビ

51 輝度計

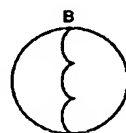
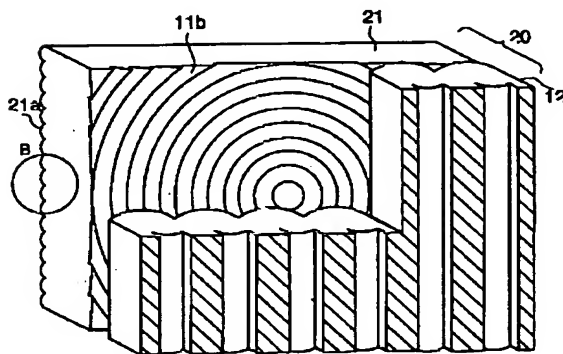
【図1】



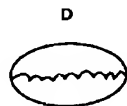
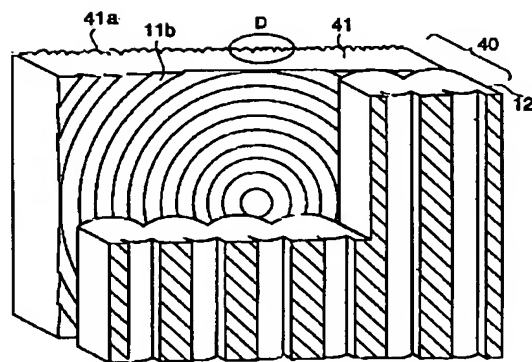
【図3】



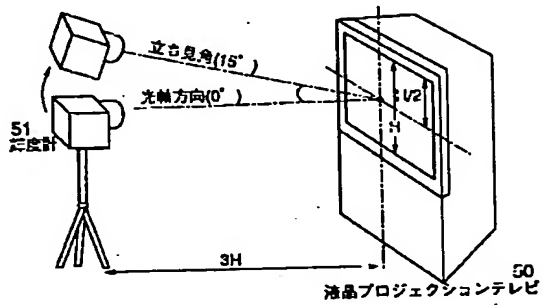
【図2】



【図4】



【図5】



【図6】

